MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

SAB107E-91

ANTENA ADE

PARA COMUNICAÇÃO VIA SATÉLITE

“ESTE MANUAL APLICA-SE SOMENTE AO PRODUTO QUE O ACOMPANHA”

ÍNDICE

SEÇÃO I - INFORMAÇÕES GERAIS

1. APRESENTAÇÃO
2. ORGANIZAÇÃO
3. REFERÊNCIA DE MODIFICAÇÕES

SEÇÃO II - DESCRIÇÃO DO SISTEMA

1. DESCRIÇÃO GERAL
2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
   - 2.1. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS
   - 2.2. CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS
   - 2.3. CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS
3. CONJUNTO PEDESTAL
4. CONJUNTO REFLETOR
5. CONJUNTO ALIMENTADOR
6. CONJUNTO SUB-REFLETOR
7. SISTEMA ELÉTRICO
8. EMBALAGENS

SEÇÃO III - INFRAESTRUTURA

1. FUNDAÇÃO
2. SISTEMA DE PÁRA-RAIOS

SEÇÃO IV - PROCEDIMENTOS DE MONTAGEM E APONTAMENTO DA ANTENA

1. RECOMENDAÇÕES INICIAIS
2. EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS
   - 2.1. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
   - 2.2. EQUIPAMENTO PARA MONTAGEM
   - 2.3. FERRAMENTAS NECESSÁRIAS
4. MONTAGEM DA ANTENA
6. APONTAMENTO DA ANTENA

SEÇÃO V - MANUTENÇÃO

1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA
   - 1.1. MP-01 - LUBRIFICAÇÃO DO FUSO DE AZIMUTE
   - 1.2. MP-02 - LUBRIFICAÇÃO DO FUSO DE ELEVAÇÃO
   - 1.3. MP-03 - INSPEÇÃO VISUAL DOS REDUTORES
   - 1.4. MP-04 - LIMPEZA E LUBRIFICAÇÃO DOS REDUTORES
   - 1.5. MP-05 - INSP.VISUAL DO PEDESTAL, TUBULÃO E REFLETOR - LIMPEZA
2. MANUTENÇÃO CORRETIVA
   - 2.1. MC-01 - RECUPERAÇÃO DA SUPERFÍCIE DO PEDESTAL
   - 2.2. MC-02 - RECUPERAÇÃO DA SUPERFÍCIE REFLETORA, ESTRUTURA TRASEIRA DO REFLETOR E TUBULÃO

FIGURAS

1 – DESENHO DE CONJUNTO
2 – VISTA LATERAL DO CONJUNTO
3 – SUB-CONJUNTO DO PEDESTAL
4 – DETALHES DO SUB-CONJUNTO PEDESTAL
5 – SUB-CONJUNTO DO REFLETOR
6 – SUB-CONJUNTO DO ALIMENTADOR
7 – DETALHES DO SUB-CONJUNTO DO ALIMENTADOR
8 – CONJUNTO DO SUB-REFLETOR
9 – MONTAGEM DO KIT DE APOIO
10 – MONTAGEM DO KIT DE APOIO
11 – DETALHE DE IÇAMENTO DOS PAINÉIS DO SUB-REFLETOR

SEÇÃO I - INFORMAÇÕES GERAIS

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por objetivo fornecer as informações mínimas necessárias para montagem, instalação e alinhamento de uma antena ADE para Comunicação Via Satélite, produzida pela Brasilsat Harald S/A.

Fazem parte deste documento as listas de ferramentas a serem utilizadas durante a montagem, instalação e alinhamento, bem como a de partes e peças que compõem o produto.

Para um bom trabalho de campo, recomendamos uma leitura atenta deste documento.

"Este documento aplica-se somente ao produto descrito na primeira página".

Informações adicionais sobre o produto poderão ser obtidas junto aos setores técnico e comercial da Brasilsat Harald S/A.

Rua Guilherme Weigert, 1955
82720-000 – Curitiba – PR
Tel (41) 2103-0470
Fax. (41) 2103-0481
e-mail: projeto.mt@brasilsat.com.br

2. ORGANIZAÇÃO

Este documento é composto por instruções em texto, ilustrado por figuras. Está dividido em seções para facilitar a consulta.

"Leia-o com atenção".

SEÇÃO II - DESCRIÇÃO DO SISTEMA

1. DESCRIÇÃO GERAL

A antena SAB107E-91 é uma antena parabólica de duplo refletor do tipo ADE (Axially Displaced Elipsis). O refletor principal é um parabolóide enquanto o sub-refletor é tipo elipse deslocada, ambos modelados e otimizados visando obter uma melhor performance. È composta de:

- **Conjunto Pedestal** - Composto de pedestal do tipo Elevação-sobre-Azimute, com movimento limitado em elevação que permite apontamento preciso da antena para um satélite em órbita geoestacionária.
- **Conjunto Refletor** - Composto do refletor principal de precisão, com 9,1 metros de diâmetro, que é dividido em 24 painéis, estrutura de suporte e tubulão central.
- **Conjunto Sub-Refletor** - Composto de sub-refletor e suas quatro hastes suporte.
- **Conjunto Alimentador** - Composto de corneta corrugada, ortomode e cone de fixação.
- **Sistema Elétrico** - Composto por motores, para-raio, chaves fim-de-curso, ventilador do tubulão, tomadas e cabeamento necessário a estes componentes da antena.

O desenho de conjunto da antena está apresentado nas figuras 1 e 2.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A antena SAB107E-91 é fabricada seguindo padrões de qualidade visando garantir o atendimento dos padrões de envoltória estabelecidos pelo CCIR e Embratel. A seguir são apresentadas as principais características técnicas da antena, divididas em: elétricas, mecânicas e ambientais.

2.1. Características Elétricas

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
Faixa de Frequência (MHz)	Recepção	10700 a 12200
	Transmissão	12750 a 14500
Envoltória		ITU-RS580 ANATEL RESOLUÇÃO 572
Lóbulos Laterais		Atende a Recomendação ITU-RS580
Polarização		Linear
Ganho (2 portas) (dBi)	Recepção	59,3 [@11,450GHz]
	Transmissão	61,6 [@13,625GHz]
Temperatura de Ruído (K) (elevação = 20º) (2 portas)		37K [@11,450GHz]
Temperatura de Ruído (K) (elevação = 40º) (2 portas)		29K [@11,450GHz]
Temperatura de Ruído (K) (elevação = 60º) (2 portas		27K [@11,450GHz]
G/T (dB/K) (2 portas) (elevação = 20º - Freq. Central e LNA de 70 K)		39,0 dB/K [@11,450GHz]
Feixe de Meia Potência (º)	Recepção	0,19° (11,450GHz)
	Transmissão	0,16° (13,625GHz)
Polarização Cruzada (dB)		35
VSWR		1,30 (17,7dB)
Perda de Inserção (2 portas) (dB)	Recepção	0,40 dB
	Transmissão	0,25 dB
Isolação de Polarização TX/RX		75dB
Flanges	Recepção	WR75
	Transmissão	WR75
Potência Máxima de Entrada		2000 W

2.2. Características Mecânicas

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
Movimentação em Elevação (º)	15 a 90º
Velocidade Média de Movimentação em Elevação (º/s)	0,05
Movimentação em Azimute (º)	+/- 60
Velocidade Média de Movimentação em Azimute (º/s)	0,2
Movimentação em Polarização (º)	50
Peso Total (Kg) (sem embalagem)	7703
Peso Total (Kg) (com embalagem)	9560
Material do Refletor e Alimentador	Alumínio com Pintura Branca de Alta Difusão
Material do Pedestal	Aço Galvanizado a Fogo
RMS Estático do Refletor Principal (mm)	0,5

2.3. Características Ambientais

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
Carga de Vento Operacional (Km/h)	130
Carga de Vento de Sobrevivência (Km/h)	208
Variação de Temperatura Operacional (º)	-30 a 60
Variação de Temperatura Sobrevivência (º)	-50 a 75
Chuva (mm/h)	50
Umidade Relativa a 30ºC (%)	5 a 100
Atmosfera	Compatível com Atmosfera Rural, Marítima ou Industrial

3. CONJUNTO PEDESTAL

O conjunto pedestal é do tipo elevação sobre azimute, tem função de sustentação e fixação. É composto de uma coluna principal fixada à base, com duas sapatas traseiras de apoio às cantoneiras traseiras e frontais que sustentam o cavalete. Na extremidade inferior da coluna principal encontra-se o conjunto suporte do eixo de elevação, que trabalha como apoio da haste de elevação, e em sua extremidade superior encontra-se o conjunto da mesa de movimento em azimute, aos quais conecta-se o refletor. Todas as peças são de aço galvanizado a fogo e estão representadas nas figuras 3 e 4, conforme segue:

- Coluna Principal
- 02 - Sapatas Traseiras
- 04 - Cantoneiras Traseiras
- 04 - Cantoneiras Frontais
- Cavalete
- Mesa de Movimento em Azimute
- Caixa de Movimentação e Eixo Central
- Caixa de Movimentação do Fuso de Elevação
- 04 - Cantoneiras de Sustentação da Mesa
- 04 - Cantoneiras Laterais
- Fuso de Elevação
- Fuso de Azimute

4. CONJUNTO REFLETOR

O refletor é um parabolóide modelado para otimizar o ganho e adequar os lóbulos laterais visando atender a recomendação ITU-RS 580 e a Resolução 364 da ANATEL, desta forma são obtidos altos valores de eficiência aliados a baixas temperaturas de ruído. Todas as peças são construídas em alumínio com acabamento em pintura branca de alta difusão. As tolerâncias extremas exigidas na fabricação foram obtidas através de moldes de alta precisão fabricados em equipamentos CNC bem como técnicas de fabricação que permitiram garantir estas tolerâncias e atender a um RMS menor que 0,5 mm. É formado pela superfície refletora, com um total de 24 painéis. Em sua parte traseira encontram-se o tubulão e as cantoneiras de sustentação e reforço para fixação com o pedestal. É constituído de:

- Tubulão
- 24 - Painéis Refletores
- 48 - Cantoneiras de Sustentação
- 24 - Cantoneiras de Reforço
- Suporte Inferior do Alimentador

É na parte interna do Tubulão que são abrigados os equipamentos de transmissão e recepção instalados junto a antena visando minimizar as perdas devido a cabos. A figura 5 ilustra o conjunto refletor da antena SAB107E-91.

5. CONJUNTO ALIMENTADOR

É composto de uma corneta com corrugação dupla, extensões em guia e um ortomode. Na flange de recepção do ortomode é instalado o filtro rejeita TX e o LNA (ou LNB), e na flange de transmissão é instalado o filtro rejeita RX. Na boca da corneta é fixado o radome, para proteção e pressurização do sistema. O conjunto alimentador já vem ajustado eletricamente de fábrica, não devendo ser alterado em campo. Ver figuras 6 e 7.

O alimentador pode ser fornecido com duas portas (TX/RX ou RX/RX) ou quatro portas (2TX e 2RX), para uso em polarização linear ou circular, conforme especificação do usuário.

6. CONJUNTO SUB-REFLETOR

O sub-refletor é do tipo elipse deslocada, e de forma similar ao refletor principal é modelado visando otimizar o ganho e adequar os lóbulos laterais para atender a recomendação ITU-RS 580, desta forma são obtidos altos valores de eficiência aliados a baixas temperaturas de ruído. Todas as peças são construídas em alumínio com acabamento em pintura branca de alta difusão. A figura 8 ilustra o conjunto sub-refletor que é constituído de:

- Sub refletor
- 04 - Hastes do Sub-refletor
- Suporte do Sub-Refletor
- Cubo de Centragem das Hastes

7. SISTEMA ELÉTRICO

O sistema elétrico básico da Antena SAB107E-91 é composto de:

- Motor para movimentação da antena em Azimute
- Motor para movimentação da antena em Elevação
- Chaves de Fim-de-Curso
- Quadro de Comando
- Para-Raio
- Ventilador interno ao Tubulão
- Lâmpada interna ao Tubulão
- Tomadas Elétricas

Pode ser fornecido opcionalmente, também:

- Sistema de Polarização Motorizado
- Unidade de Controle Remoto. Permite a movimentação da antena em azimute, elevação e polarização de forma remota, com indicação digital dos ângulos de apontamento da antena, entre outras. Este equipamento dispõe de

Manual específico ao qual o usuário deve referir-se para informações mais detalhadas sobre suas características e operação.

- Sensores potenciométricos
- Cabos especiais para ligação remota da Unidade de Controle
- Luz de Sinalização

8. EMBALAGENS

A antena SAB107E-91 é fornecida desmontada, com os componentes acondicionados em embalagens de madeira devidamente reforçadas. Estas embalagens são módulos transportáveis, compatíveis com os limites de cargas aéreas, terrestres e marítimas.

As embalagens oferecem facilidades para manuseio por empilhadeiras. Cada embalagem traz marcações do número de série da antena, localidade de destino, número da caixa e outros dados do fabricante e cliente.

Caso as embalagens sejam armazenadas ao relento, recomenda-se a cobertura das mesmas com lonas impermeáveis, para que não ocorram danos (manchas) na pintura.

IMPORTANTE: O alimentador da antena é um conjunto de componentes de alta precisão e extremamente sensível, devendo, portanto, ser manuseado com o máximo cuidado, mesmo quando embalado. Por ocasião do transporte, instalação e ajustes da antena os parafusos de fixação dos componentes do alimentador não deverão ser alterados em campo, em hipótese alguma, uma vez que o conjunto é pressurizado com ar seco, a uma pressão de 2 PSI, e seus componentes são montados e ajustados com testes elétricos realizados em fábrica.

Na tabela a seguir são descritas as embalagens que compõem a antena SAB107E-91, identificando o número da caixa, conteúdo, dimensões e peso.

Número caixa	Conteúdo	Dimensões (mm)	Peso (kg)
01	02 Sapatas	450x450x340	106
02	01 Coluna Principal e 02 Mancais	4200x450x450	500
03	04 Cantoneira Diagonal Traseira	3700x215x215	323
04	04 Cantoneira Diagonal Frontal	4300x215x215	374
05	04 Cantoneira de Sustentação da Mesa	3600x215x215	321
06	01 Cavalete	1980x630x600	385
07	01 Mesa de Movimento em Azimute	1300x1940x440	449
08	01 Fuso de Azimute	2400x320x320	157
09	01 Fuso de Elevação	2400x320x320	177
10	02 Redutores	700x600x400	217
11	06 Painéis	4650x1250x2000	770
12	06 Painéis	4650x1250x2000	770
13	06 Painéis	4650x1250x2000	770
14	06 Painéis	4650x1250x2000	770
15	01 Tubulão	1250x1250x1530	446
16	01 Cone inferior	1000x1000x600	219
17	01 Cone superior	550x550x830	55
18	01 Alimentador	1770x250x250	34
19	01 Sub-Refletor com Estrela	1350x1350x655	139
20	04 Hastes do Sub-Refletor	3250x250x250	68
21	24 Cantoneiras de Sustentação	3750x315x200	324
22	24 Cantoneiras de Sustentação	3750x315x200	324
23	24 Cantoneiras de Reforço	1425x250x200	77
24	01 Suporte do Tubulão	1315x650x650	576
25	01 Plataforma	1400x1020x80	92
26	01 Kit montagem (catraca/acessórios)	500x500x400	94
27	01 Kit montagem (torre TE 300)	400x750x3200	208
28	01 Kit montagem (tobogã)	450x900x1300	84
29	02 Motores (elevação e azimute)	400x400x600	60
30	Elementos de Fixação/acessórios	600x800x1000	145
31	Equipamentos Eletrônicos	1100x950x950	120

SEÇÃO III - INFRAESTRUTURA

1. FUNDAÇÃO

Após a definição do local para a instalação da antena, deve-se providenciar o gabarito de posicionamento dos chumbadores, as ferragens e materiais, tais como: cimento, areia, brita e água.

IMPORTANTE: Na fixação dos chumbadores, para a concretagem da fundação, cuidar para que estes possuam níveis e distâncias conforme previsto no Manual de Interface e Fundação.

2. SISTEMA DE PÁRA-RAIOS

O pára-raios deverá ser fixo na parte posterior do painel principal, conforme mostrado na figura 1. É fixado a uma chapa guia que por sua vez é reforçada por dois estabilizadores, sendo um direito e outro esquerdo. O cabo de descida é de cobre preso na haste do pára-raios e painel através de conectores de bronze, para uma maior eficiência e segurança do sistema da antena.

SEÇÃO IV - PROCEDIMENTOS DE MONTAGEM E APONTAMENTO DA ANTENA

1. RECOMENDAÇÕES INICIAIS

Para a correta montagem e instalação da antena SAB107E-91, leia com atenção estas orientações.

Recomendamos que antes de se iniciar a montagem, seja feita uma **inspeção visual** para certificar-se de que o conjunto não sofreu nenhum dano decorrente de seu transporte e desembalagem. Qualquer irregularidade deve ser comunicada à BRASILSAT HARALD S/A.

A instalação, manutenção ou retirada de uma antena requer **pessoal qualificado e experiente**, sendo necessário no **mínimo quatro pessoas**: um montador coordenador e três auxiliares. Normalmente esta montagem é realizada por equipes da BRASILSAT HARALD S/A, não sendo esta empresa responsável pelos resultados de instalações feitas incorretamente e que não apresentem segurança para o material e pessoal envolvidos. O tempo estimado para montagem da antena é de 3 semanas.

A área livre necessária, recomendada para a desembalagem e montagem da antena, é equivalente a área projetada da antena, em elevação de 90º, sob o terreno que se efetuará a montagem.

Neste capítulo são descritos os procedimentos e seqüências que deverão ser obedecidos para se obter o conjunto antena SAB107E-91 em condições operacionais e conforme o especificado.

IMPORTANTE: Na escolha do local para instalação da antena, deve se observar se não existem quaisquer obstruções, como árvores ou edificações entre a antena e o satélite.

2. EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

2.1. Equipamento de Proteção Individual

DESCRIÇÃO
CINTO DE SEGURANÇA
BOTA BICO DE AÇO
CAPACETE
LUVA DE COURO

2.2. Equipamento para Montagem

A seguir estão descritos os equipamentos/ferragens necessários para montagem do KIT necessário a execução do serviço de instalação da antena. A montagem do KIT está apresentada na figura 9.

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
PLATAFORMA PARA MONTAGEM DOS PAINÉIS (Estrutura treliçada acompanhando a curvatura da antena)	04 módulos (500x200x1000 mm)
TORRE DE IÇAMENTO TE 300	03 módulos de 3000 mm
MÃO FRANCESA TUBULAR (Para sustentação da torre na vertical)	03 peças com módulos de 03 peças
MÃO FRANCESA DE IÇAMENTO (01 peça grampeada na TE 300 - 3º Módulo para içamento da estrutura pedestal)	01 peça
CATRACA GM-500	01 peça
MOITÃO SIMPLES (Para redução do peso do pedestal)	01 peça
CABO DE AÇO DE 1/4”	30 metros
PRESILHA 1/4”	03 peças
PARAFUSOS 1/2” x 1 1/2” (completos para montagem do KIT)	27 conjuntos
CORDOALHA (com 3 esticadores 3/8” para estabilizar a mão francesa tubular)	9 metros

2.3. Ferramentas Necessárias

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
CHAVE COMBINADA 1 1/2”	02
CHAVE COMBINADA 1 1/8”	02
CHAVE COMBINADA 3/4"	04
CHAVE COMBINADA 15/16"	02
CHAVE COMBINADA 9/16"	04
CHAVE COMBINADA 7/16"	02
CATRACA REVERSÍVEL	02
PITO DE 3/4”	02
PITO DE 9/16”	02
PITO DE 15/16”	02
EXTENSOR DA CATRACA	02
CHAVE DE BOCA 3/4” FABRICAÇÃO BRASILSAT/HARALD (fornecida com a antena)	02
TRENA DE 5 METROS	01
CLINÔMETRO	01
BÚSSOLA	01
NÍVEL DE BOLHA	01
PÉ DE CABRA	01
PANO PARA LIMPEZA (ESTOPA)	03

4. MONTAGEM DA ANTENA

A seguir são descritos os passos necessários a montagem da antena.

- Colocar as sapatas (02 peças) na fundação sem apertar porca/contra-porca de 1”.

- Montar o Kit de apoio obedecendo a seqüência:

  ⇒ Sobrepor TE 300 (02 peças x 3000 mm) unindo-as com parafuso de 1/2” x 1 1/2”;

  ⇒ Montar mão francesa tubular;

  ⇒ Unir Mão Francesa Tubular na TE 300;

  ⇒ Montar Catraca GM-500 na TE 300;

  ⇒ Colocar TE 300 na vertical apoiando-a nas Mãos Francesas Tubular;

  ⇒ Montar o moitão e a mão francesa de içamento no terceiro módulo da TE 300 (módulo ainda não montado)

  ⇒ Colocar Cordoalha para estabilizar Kit de apoio.

  ⇒ Utilizar o próprio Kit para o içamento do terceiro módulo da TE 300.

- Montagem do Pedestal, conforme segue:
  - ⇒ Montar Cantoneiras Traseiras unindo as Sapatas Traseiras com Cavalete fixando-as com parafuso 1” x 2”;
  - ⇒ Montar Cantoneiras Frontais unindo Sapatas Traseiras a parte frontal do Cavalete fixando-as com parafuso 1” x 2”;
  - ⇒ Içar o conjunto, colocando-o na vertical com o apoio do Kit;
  - ⇒ Içar manualmente a Coluna Principal e posicioná-la sob os chumbadores da base;
  - ⇒ Apertar as porcas/contra-porcas de 1” para fixação da Coluna Principal e das Sapatas Traseiras à base;
  - ⇒ Montar Coluna Principal no cavalete do pedestal unindo-os com 10 parafusos de 1” x 2”;
  - ⇒ Montar a Caixa de Movimentação da Mesa de Movimento em Azimute com paratuso 1” x 2”;
  - ⇒ Içar Mesa de Movimento em Azimute, pivotando no seu eixo central e apertando porca de 2” pinando-a, conforme detalhe na figura 3 e 4;
  - ⇒ Montar a Caixa de Movimentação do Fuso de Elevação na base da Coluna Principal, utilizando 04 parafusos 1” x 2” e 06 parafusos de 3/4” x 2”;
  - ⇒ Içar/unir cantoneiras de apoio/sustentação da mesa, utilizando parafuso 1” x 2”;
  - ⇒ Içar/unir Fuso de Azimute no Pedestal e na Mesa de Movimento em Azimute, conforme detalhe na figura 3 e 4;
  - ⇒ Pivotar o Fuso de Elevação na base/mancal da Caixa de Movimentação do Fuso de Elevação, conforme detalhe na figura 3 e 4;
  - ⇒ **Conferir se todos os parafusos de união estão devidamente apertados.**

- Montagem do Tubulão no Pedestal:
  - ⇒ Montar cavalete de elevação no Tubulão e mancais que serão pivotados na Mesa de Movimento em Azimute;
  - ⇒ Içar Tubulão pivotando mancais (2 peças) na Mesa de Movimento em Azimute;
  - ⇒ Colocá-lo, com auxílio da TE 300, em posição de elevação 90º;
  - ⇒ Içar/pivotar Fuso de Elevação no mancal de elevação, previamente instalado no Tubulão;
  - ⇒ **Conferir se todos os parafusos estão devidamente apertados;**

- Preparação do KIT para montar o refletor (utilizado para facilitar o acesso aos painéis para aperto dos parafusos):
  - ⇒ Montar a plataforma de montagem dos painéis (estrutura treliçada acompanhando a curvatura da antena);
  - ⇒ Afastar o Kit de içamento a aproximadamente 4.600 mm do centro da antena;
  - ⇒ Grampear a plataforma curva no cavalete do pedestal e na torre de içamento.

- Montagem dos Painéis:
  - ⇒ Içar/fixar as Cantoneiras de Sustentação e Reforço do primeiro painel, observando a numeração do conjunto painel/cantoneira, e posição no Tubulão;
  - ⇒ Içar/fixar o primeiro painel no Tubulão e na cantoneira de sustentação, **primeiro colocar o pino guia para depois fixar os parafusos**;
  - ⇒ Repetir a operação mais 11 vezes para concluir a montagem dos painéis, utilizando o eixo de azimute para posicionar a antena.

⇒ Mudar o kit de apoio de posição, a 180º da anterior, e montar os painéis restantes seguindo os passos já descritos.

IMPORTANTE: Para o içamento dos painéis, deve-se fixar conforme indicado na figura 10.

- Montagem do Alimentador e Sub-Refletor:

⇒ Antes da montagem dos 3 últimos painéis deve-se proceder o içamento das partes que compõem o alimentador e o sub-refletor.

⇒ Içar o Suporte superior do Alimentador fixando-o com unhas no Tubulão.

⇒ Içar Alimentador/Hastes do Sub-Refletor (04 peças)/Sub-Refletor para dentro da antena;

⇒ Montar conforme indicado na figura 08;

⇒ **Checar a numeração das hastes/Painel/Sub-Refletor feita em fábrica.**

6. APONTAMENTO DA ANTENA

Terminada a etapa de instalação da antena, fazer uma verificação geral em todo o conjunto, a fim de observar qualquer irregularidade na montagem.

Para o apontamento da antena é necessário, como dados primários: ângulos de elevação e azimute referentes ao local de instalação em relação ao satélite desejado.

O primeiro procedimento é colocar a antena no ângulo de elevação relativo, utilizando o **clinômetro com referência no Tubulão**, através da movimentação do fuso de elevação, o que é feito, acionando o motor correspondente**. É importante que o clinômetro esteja calibrado**.

Ajustado o ângulo de elevação relativo, toma-se uma bússola para o apontamento em azimute. Quando da utilização da bússola para ajuste do ângulo de azimute, tenha em mente que a **bússola aponta para o norte magnético** e não para o norte verdadeiro, por isso, deveremos ter primeiramente a declinação magnética, para após obtermos o ângulo de azimute do satélite desejado, em relação ao norte magnético (Norte Magnético = Norte Verdadeiro - Declinação Magnética). Com o auxílio de um analisador de espectro (ou um receptor com televisão, ou o próprio equipamento de receptor de dados) aponta-se a antena em azimute, buscando a melhor recepção do sinal. Se não for possível o apontamento, movimente a antena vagarosamente à direita e à esquerda em torno do ângulo obtido. Se nestas variações o satélite não for encontrado suba a elevação de mais 1 grau e repita a operação (refaça o descrito anteriormente para baixo da elevação obtida caso não obtenha sucesso nos passos anteriores).

Em conjunto com a estação central deve-se proceder ao ajuste no ângulo de polarização do alimentador. Deve-se afrouxar as unhas de fixação do alimentador e girá-lo até encontrar o melhor sinal. Para otimização deste ajuste recomenda-se que o mesmo seja realizado monitorando-se a polarização cruzada, com a ajuda do COCC - Centro de Operação e Controle de Comunicações da Embratel.

Quando da realização dos testes mandatórios, deve-se verificar o balanceamento dos lóbulos laterais do diagrama de radiação da antena. Em caso de desbalanceamento superior a 1 dB, para o primeiro lóbulo, deve ser realizado um pequeno ajuste no alinhamento do sub-refletor da antena.

SEÇÃO V - MANUTENÇÃO

1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Tem como objetivo garantir o funcionamento da antena dentro das especificações técnicas.

Deve ser realizada uma inspeção visual na antena no caso de condições climáticas muito severas, por exemplo, chuva de granizo, ventos muito fortes, etc, para verificar se objetos estranhos não causaram danos ou se as especificações de sobrevivência foram ultrapassadas.

Abaixo são apresentados os procedimentos recomendados, com os respectivos números e títulos das rotinas de manutenção preventiva.

NÚMERO	TÍTULO	FREQUÊNCIA
MP-01	Lubrificação do Fuso de Azimute	06 meses
MP-02	Lubrificação do Fuso de Elevação	06 meses
MP-03	Inspeção Visual dos Redutores	01 mês
MP-04	Limpeza e Lubrificação dos Redutores	01 ano
MP-05	Inspeção Visual do Pedestal, Tubulão e Refletor - Limpeza	01 mês

1.1. MP-01 - LUBRIFICAÇÃO DO FUSO DE AZIMUTE

A lubrificação pode ser executada em qualquer posição angular de azimute do refletor. Na seqüência apresentamos o procedimento a ser realizado:

- Soltar as braçadeiras que prendem a capa do fuso à caixa do redutor;
- Empurrar a capa toda para a extremidade do fuso. Limpar a parte exposta da rosca com estopa ou pano limpo e, lubrificar com uma camada fina de graxa “Bardhar-General Purpose Grease”;
- Empurrar a capa agora para o lado do redutor e proceder como o item anterior;
- Fixar a capa.

1.2. MP-02 - LUBRIFICAÇÃO DO FUSO DE ELEVAÇÃO

A lubrificação pode ser executada em qualquer posição angular de elevação do refletor, porém ela é mais eficiente quanto maior for o ângulo de elevação onde se tem acesso ao maior comprimento do fuso. Na seqüência apresentamos o procedimento a ser realizado:

- Soltar as braçadeiras que prendem a capa do fuso à caixa do redutor;
- Empurrar a capa toda para a extremidade do fuso. Limpar a parte exposta da rosca com estopa ou pano limpo e, lubrificar com uma camada fina de graxa “Bardhar-General Purpose Grease”;
- Empurrar a capa agora para o lado do redutor e proceder como o item anterior;
- Fixar a capa.

1.3. MP-03 - INSPEÇÃO VISUAL DOS REDUTORES

Aplicável quando na inspeção visual é verificado nível baixo de óleo nos redutores, isto é detectado quando o nível está abaixo do centro do visor. A seguir apresentamos o procedimento para esta rotina.

- Com o auxilio de uma chave fixa 10 mm desapertar o botão de entrada (bujão superior) e retirá-lo;
- Colocar o funil no orifício e despejar óleo tipo SAE 140, observando o nível pelo visor do óleo, até que seja atingida sua metade;
- Colocar o bujão e apertar.

1.4. MP-04 - LIMPEZA E LUBRIFICAÇÃO DOS REDUTORES

Deve ser realizado com os sistemas de acionamento inoperantes. Na seqüência apresentamos o procedimento a ser realizado:

- Com o auxílio de uma chave fixa 10 mm desapertar o bujão de entrada e retirá-lo;
- Idem para o bujão de saída, drenando todo o óleo em um recipiente qualquer;
- Fechar o bujão de saída e, com o auxílio de um funil adicionar “Flushing Oil Ipiranga” até atingir o nível de 3;4 do visor do óleo. Fechar o bujão de entrada, funcionar o redutor por aproximadamente 15 segundos e em seguida drená-lo;
- Fechar o bujão de saída e colocar o óleo SAE 140, com auxílio de um funil, observando o visor de óleo até o nível atingir o centro do visor. Colocar o bujão e apertar.

1.5. MP-05 - INSP.VISUAL DO PEDESTAL, TUBULÃO E REFLETOR - LIMPEZA

Os procedimentos abaixo descritos devem ser aplicados quando na inspeção visual for verificado acúmulo de sujeira e/ou graxa. Na seqüência apresentamos o procedimento a ser realizado:

- Preparar uma solução forte de água quente com detergente;
- Ter acesso ao local e com estopa ou pano limpo remover o foco de sujeira com a solução;
- Lavar com água limpa.

2. MANUTENÇÃO CORRETIVA

Tem como objetivo efetuar as correções dos problemas detectados na manutenção preventiva, não permitindo assim, que o agravamento destes problemas venha prejudicar o desempenho da antena.

Abaixo são apresentados os procedimentos recomendados, com os respectivos números e títulos das rotinas de manutenção preventiva.

NÚMERO	TÍTULO	FREQUÊNCIA
MC-01	Recuperação da Superfície do Pedestal	06 meses
MC-02	Recuperação da Superfície Refletora e Estrutura Traseira do Refletor e Tubulão	06 meses

2.1. MC-01 - RECUPERAÇÃO DA SUPERFÍCIE DO PEDESTAL

Este procedimento é aplicado quando na inspeção visual forem verificados danos no acabamento superficial, ou em início de corrosão nas peças em aço galvanizado a fogo que compõem o pedestal da antena. Na seqüência é apresentado o procedimento a ser realizado:

- Lixar a superfície da região afetada utilizando primeiramente a lixa nº 100 e depois a nº 120 para regularizar a superfície;
- Limpar a região eliminando resíduos de tintas e manchas oleosas com estopa ou pano limpo umedecido em solvente;
- Aplicar uma camada de Galvanizador a Frio (Poly-Galv) conforme o procedimento descrito na embalagem.

IMPORTANTE: Em um ambiente adverso, como ocorre em orla marítima, a freqüência desta manutenção deve ser reduzida para 3 meses.

2.2. MC-02 - RECUPERAÇÃO DA SUPERFÍCIE REFLETORA, ESTRUTURA TRASEIRA DO REFLETOR E TUBULÃO

Este procedimento é aplicado quando na inspeção visual forem verificados danos no acabamento superficial, ou em início de corrosão nas peças que compõem o refletor da antena (alumínio). Na seqüência é apresentado o procedimento a ser realizado:

- 1° – Colocar a unidade totalmente inoperante;
- 2° – Lixar a superfície da região afetada, eliminando todas as camadas de pintura que foram danificadas, utilizando primeiramente a lixa nº 220 e depois a nº 320 para regularizar a superfície;
- 3° – Limpar a região eliminando manchas oleosas com estopa ou pano limpo e desengordurar com solvente;
- 4° – Aplicar uma camada de tinta Primer Epóxi Vermelho Óxido (Nuplate);
- 5° – Aplicar uma camada de tinta Intergard Branco EPA 632.

IMPORTANTE: Em um ambiente adverso, como ocorre em orla marítima, a freqüência desta manutenção deve ser reduzida para 3 meses.

FIGURAS

1 – DESENHO DE CONJUNTO

2 – VISTA LATERAL DO CONJUNTO

3 – SUB-CONJUNTO DO PEDESTAL

4 – DETALHES DO SUB-CONJUNTO PEDESTAL

5 – SUB-CONJUNTO DO REFLETOR

6 – SUB-CONJUNTO DO ALIMENTADOR

7 – DETALHES DO SUB-CONJUNTO DO ALIMENTADOR

8 – CONJUNTO DO SUB-REFLETOR

9 – MONTAGEM DO KIT DE APOIO

10 – DETALHE DE IÇAMENTO DOS PAINÉIS DO SUB-REFLETOR

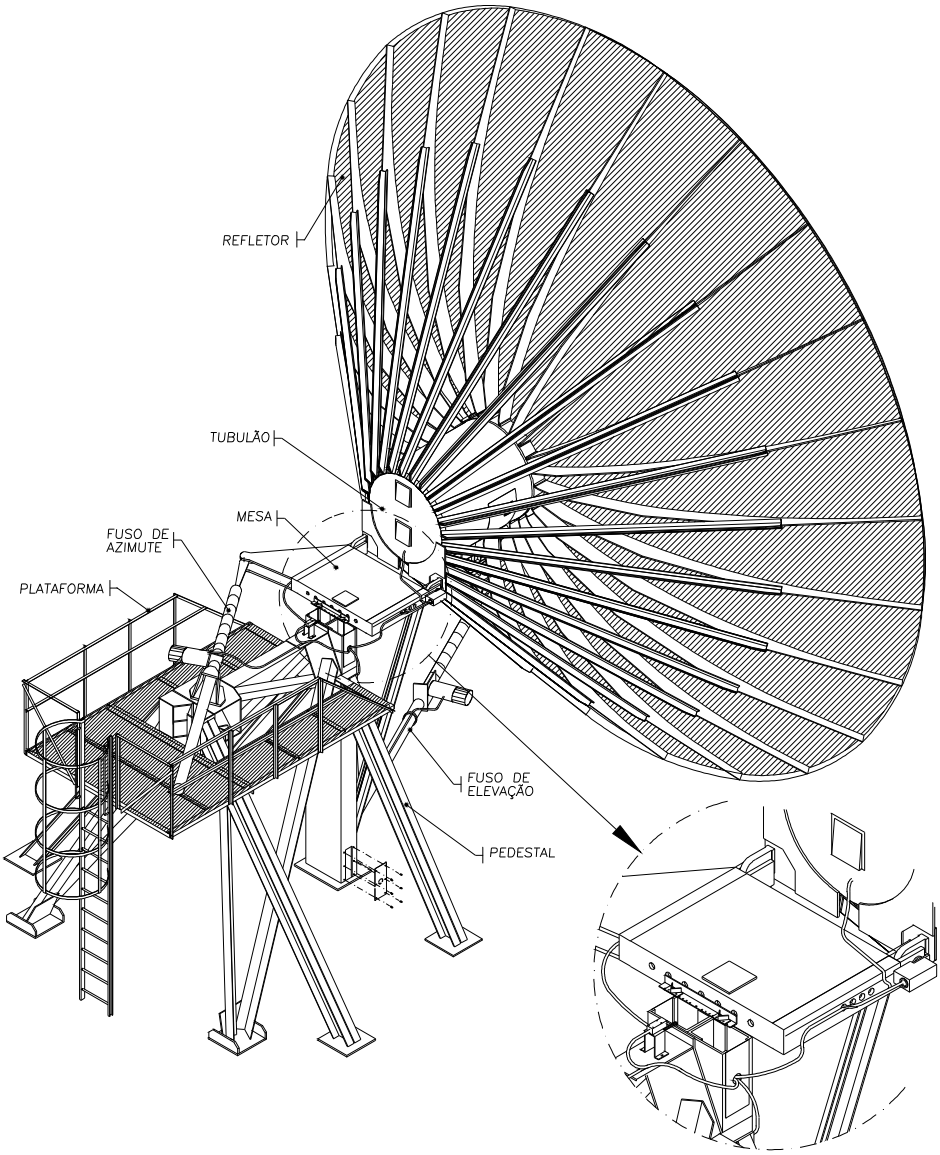
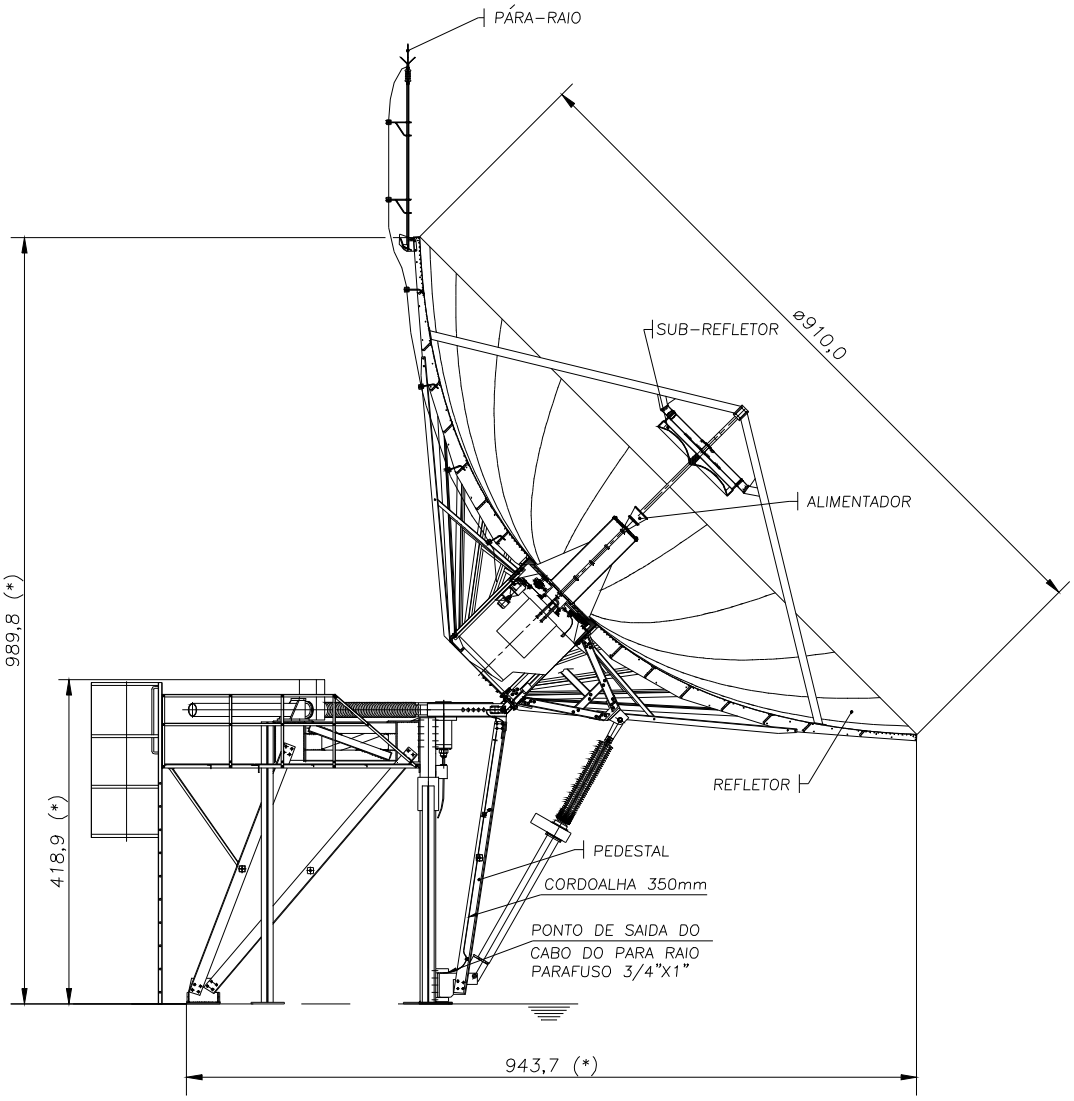


Figura 1 – Vista do Conjunto



NOTA: COTAS EM CENTÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.
(*) = COTAS APROXIMADAS.

Figura 2 – Vista Lateral do Conjunto

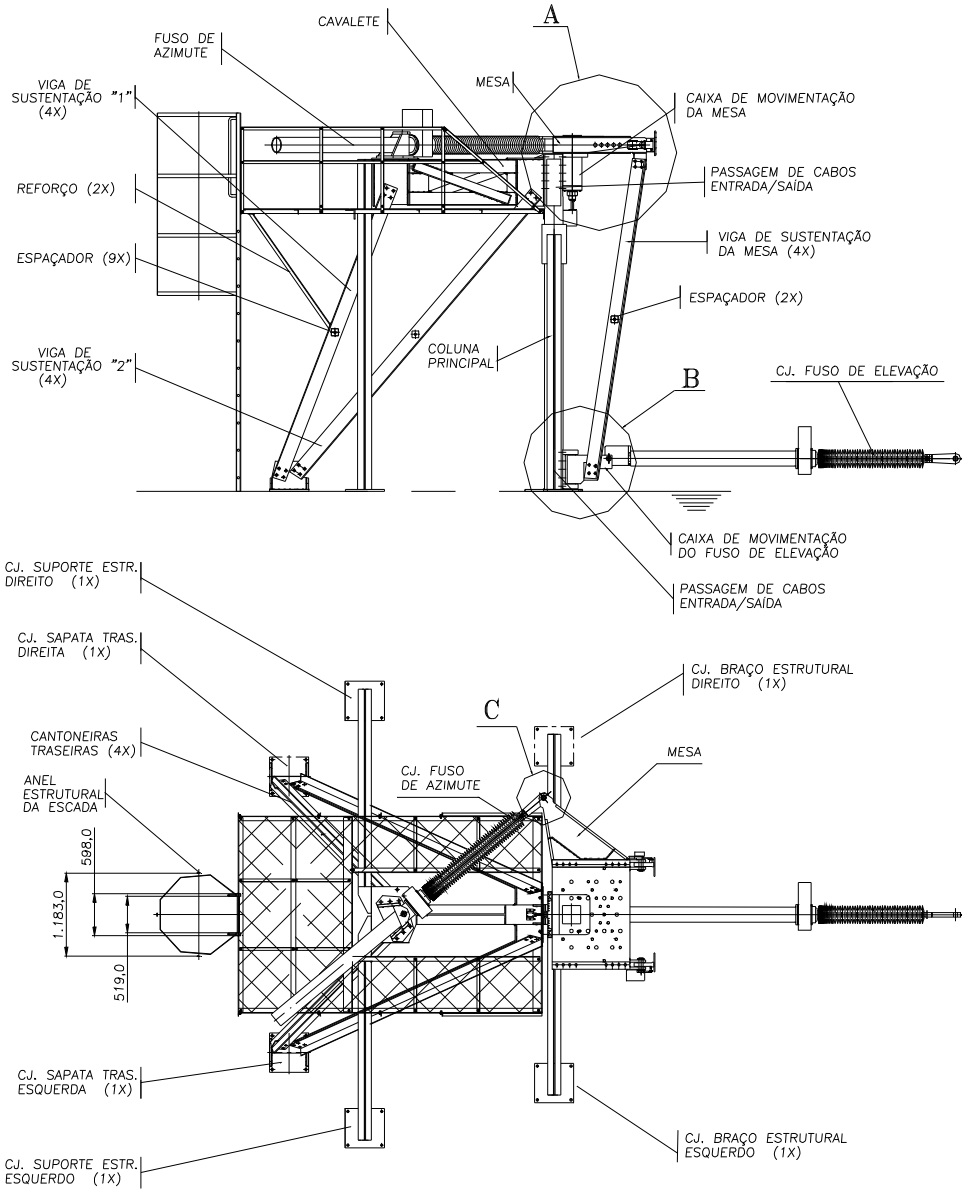


Figura 3 – Sub-Conjunto do Pedestal

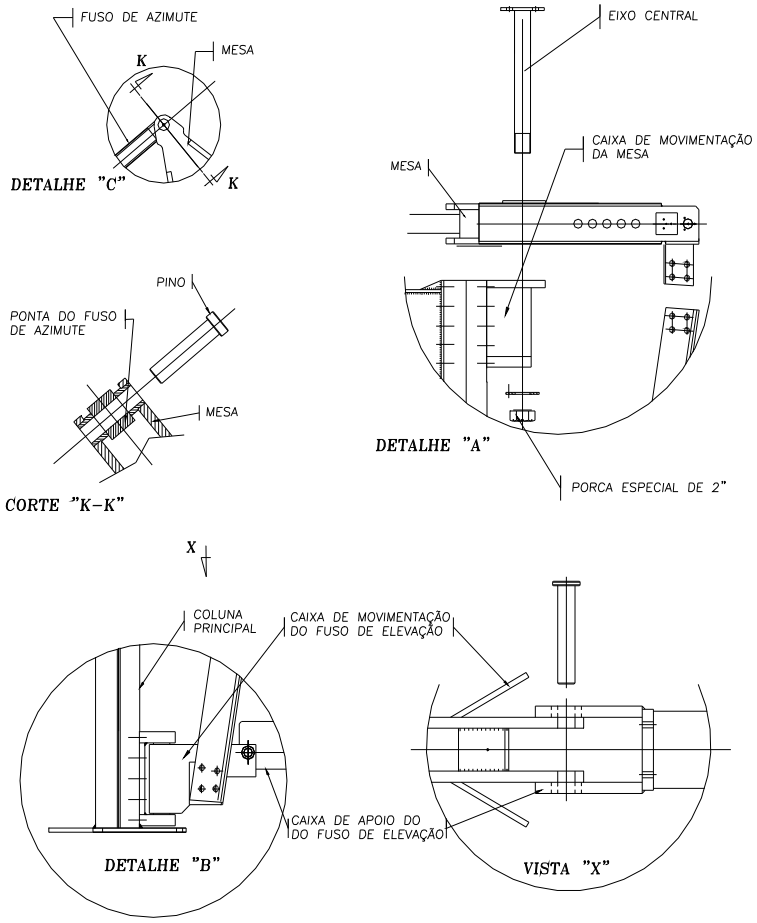


Figura 4 – Detalhes do Sub-Conjunto Pedestal

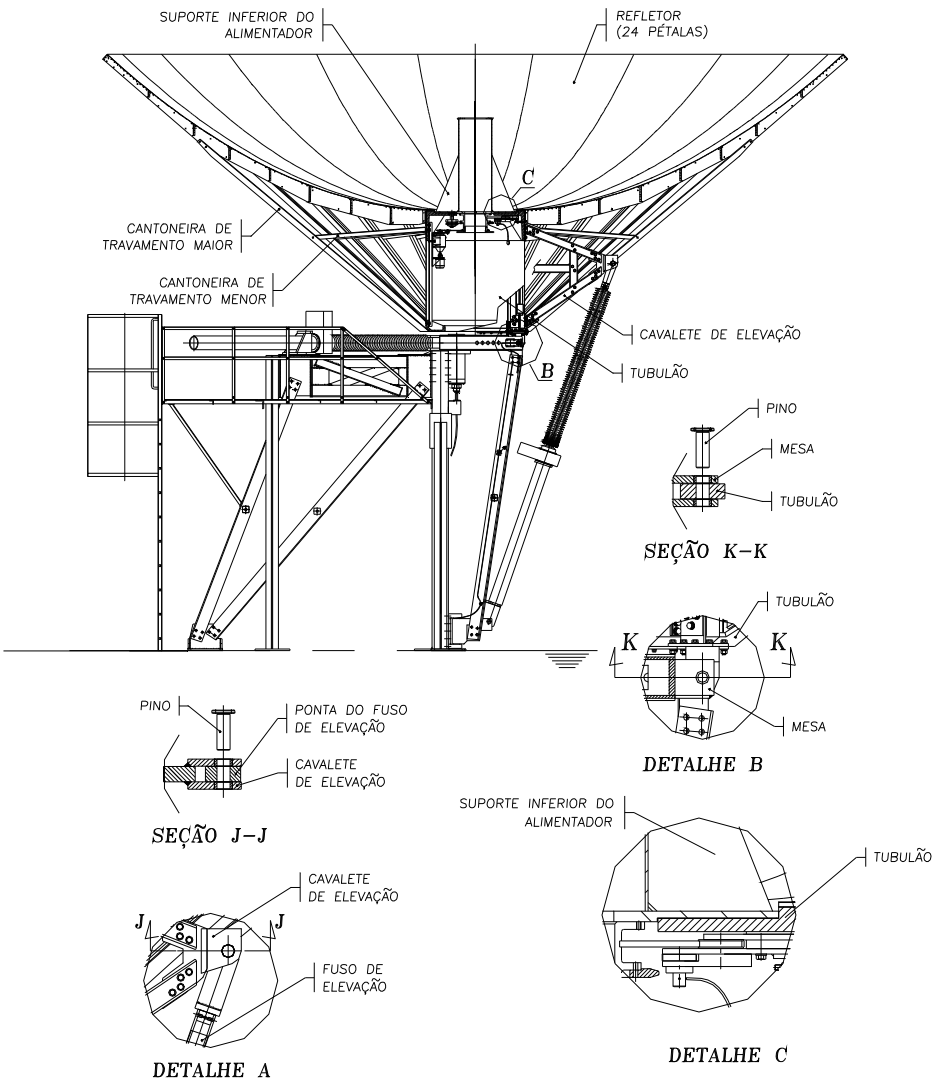


Figura 5 – Sub-Conjunto do Refletor

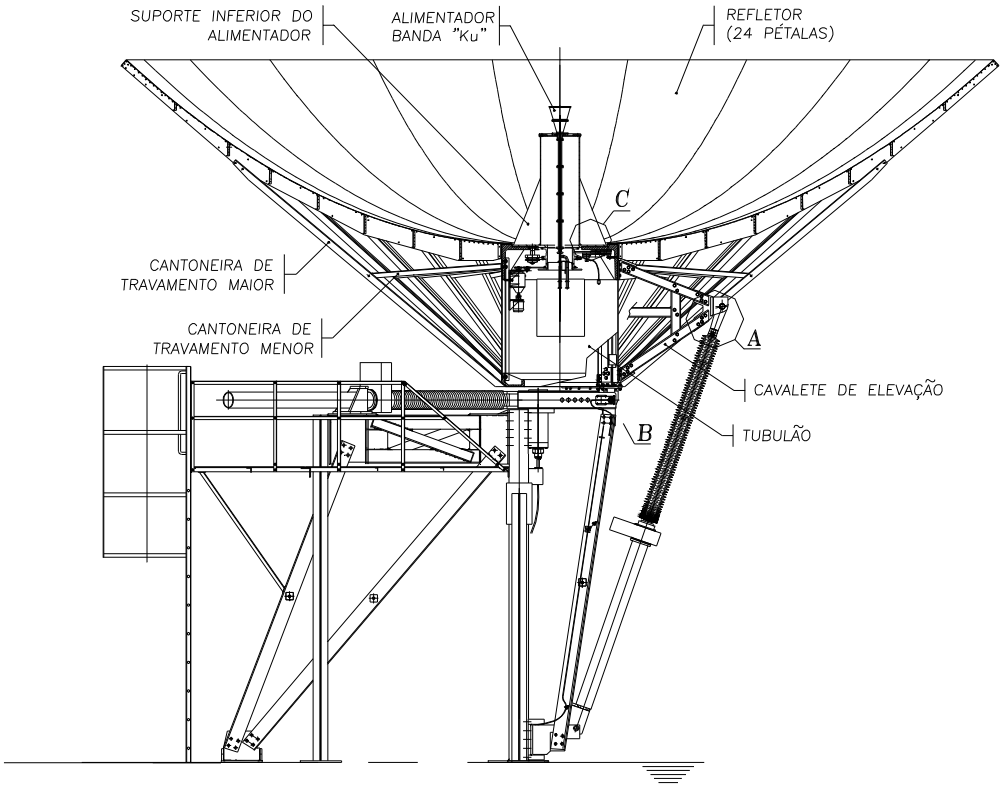


Figura 6 – Sub-Conjunto do Alimentador

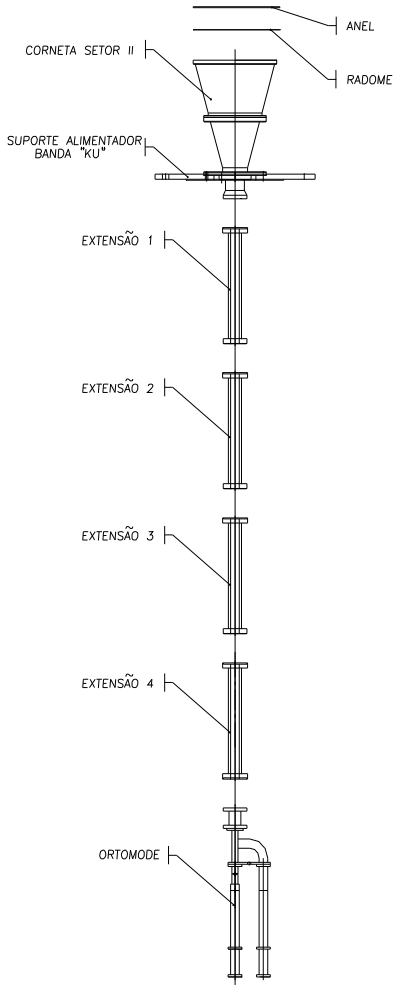


Figura 7 – Detalhes do Sub-Conjunto do Alimentador

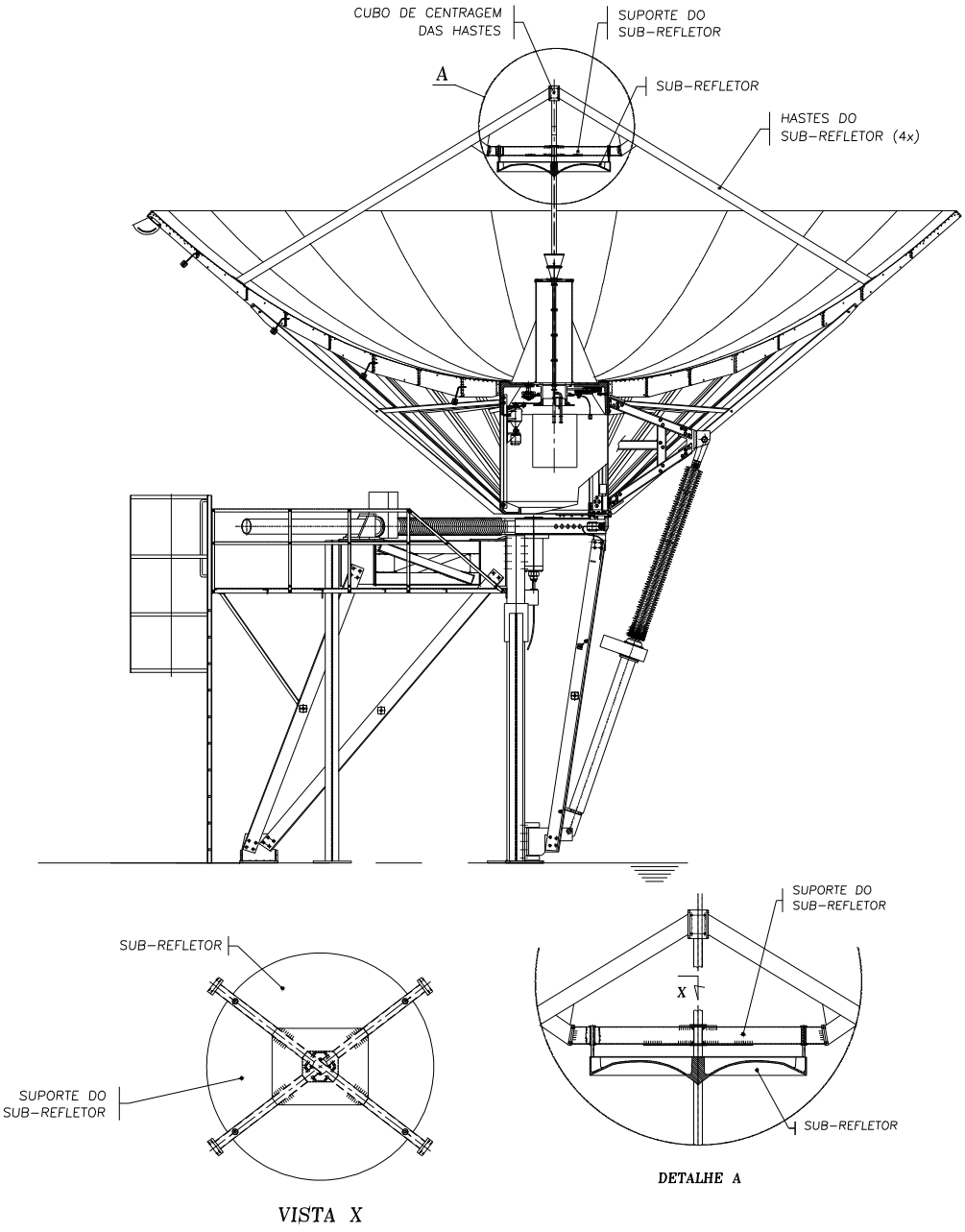


Figura 8 – Conjunto do Sub-Refletor

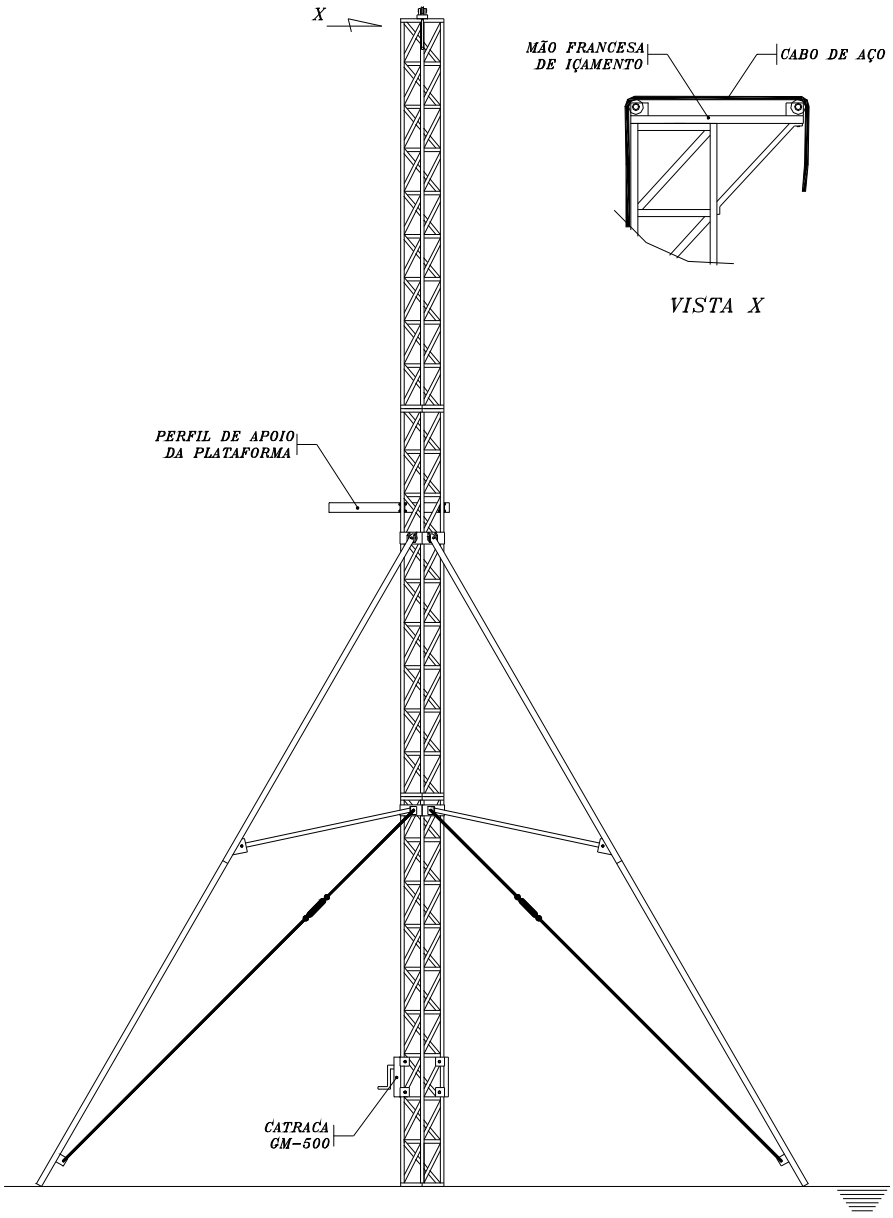


Figura 9 – Kit de Montagem (Sugestão – Não Fornecido)

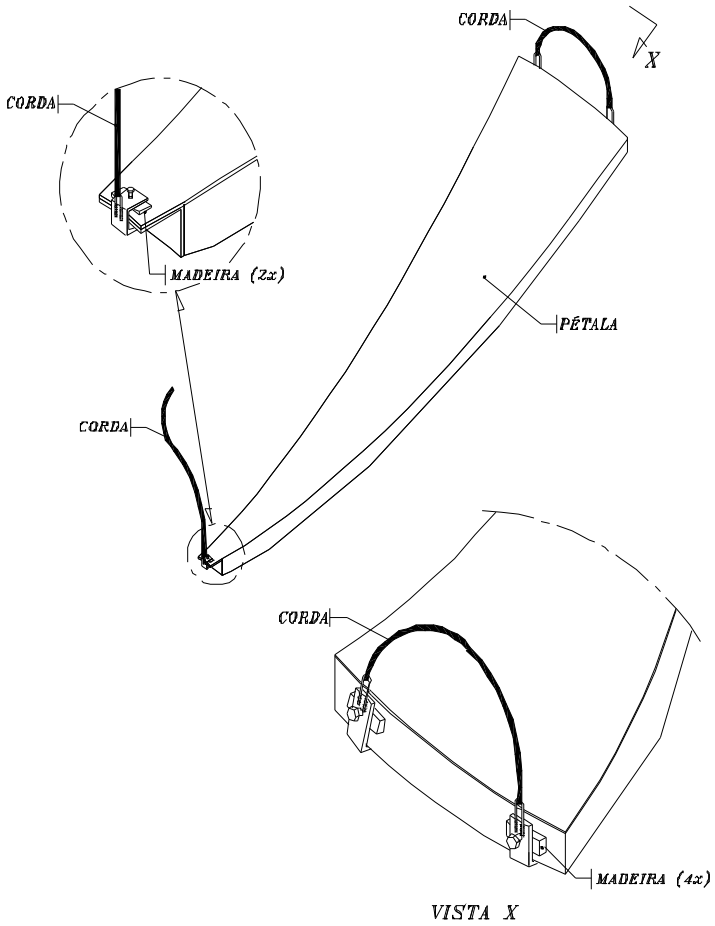


Figura 10 – Içamento das Pétalas